®日本国特許庁(JP)

① 特許出願公開

◎ 公開特許公報(A) 平2-30518

®Int. Cl. 5

識別記号

庁内整理番号

④公開 平成2年(1990)1月31日

B 29 C 67/14

G 6845-4F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

図発明の名称 連続的繊維強化複合材料の製造装置

②特 願 昭63-180276

②出 願 昭63(1988) 7月21日

砲発 明 者 冷 水 恵 次 東京都千代田区一ツ橋1丁目1番1号 東亜燃料工業株式

会社内

⑩発 明 者 石 田 雄 司 東京都千代田区一ツ橋1丁目1番1号 東亜燃料工業株式

会社内

勿出 願 人 東亜燃料工業株式会社

⑩代 理 人 弁理士 倉 橋 暎

東京都千代田区一ツ橋1丁目1番1号

明 細 製

1.発明の名称

連続的繊維強化複合材料の製造装置

2.特許請求の範囲

3. 発明の詳細を説明

産業上の利用分野

本発明は、一般に、各種成形の基材として用いられる皮素繊維強化プラスチックのような繊維強化スラスチックのような繊維強化スを介して作製された複数枚のプリブレグを積層すると共に加熱、加圧プロセス等を介して、この積層プリブレグを硬化させ、さらに切断プロセスを硬化させ、さらに切断プロスを強力して所望の繊維強化複合材料を連続的の製造な器に関する。

従来技術及び問題点

近年、炭素機能強化プラスチックのような種々の繊維強化複合材料が航空宇宙、陸上輸送、船舶、建築土木、工業部品、電気音響機器、農漁業用資材、スポーツ用品等の各分野で広く使用されている。これらの機能強化複合材料は、強度、耐熱性、耐食性、低熱膨張、電気特性及び軽量性等に優れた材料として用いられているもので、このような機能強化複合材料は、例えば以下のように製造される。

-153-

2

従来、上記したようなプロセスで炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料を製造する際、各プロセス、すなわち順に述べると、プリプレグを切断する切断プロセス、切断プリプレグを租圧、加熱して硬化する硬化プロセス及びトリミングプロセスは、所望する炭素繊維強化プラスチッ

3

統的機能強化複合材料の製造装置を提供すること である。

本発明の他の目的は、製造される各繊維強化複合材料相互間で品質に製造ムラのない均質な繊維強化複合材料を製造することができる連続的繊維強化複合材料の製造装置を提供することである。

本発明の他の目的は、連続的に製造される繊維強化複合材料を、ロール状に巻き取ったり、あるいは長尺に切断して、製造された繊維強化複合材料を保持、収容することができる連続的繊維強化複合材料の製造装置を提供することである。

農園を解決するための手段

上記話目的は、本発明に係る迎続的繊維強化複合材料の製造製器にて速成される。すなわち要約すれば、本発明は、所定のプロセスを介して作製されるシート状プリプレグを絶回して保持する複数例のプリプレグをき付けローラから供給される前記プリプレグを搭層して加圧する加圧ローラと、この加

クを各々1個子の製造する毎に繰り返されていた。すなわち、所望する炭栗繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料を製造する際、これを連続的に製造するのではなく、各々単独に製造するものであり、したがって、各プロセス間において時間のロスが発生し、大量の所望する繊維の化複合材料を製造する際、その製造時間に多くの時間を必要とし、作業性が悪いという欠点があった。

さらに、皮素機維強化プラスチックのような機維強化複合材料を製造する際、各プロセス間における単独作業のために、製造された機維強化複合材料の品質にバラ付きが生じまれる繊維強化複合材料の品質にバラ付きが生じ易く、均質な繊維強化複合材料を得ることが困難となる。

発明が解決しようとする課題

したがって、本発明の目的は、所望する炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料を 連続して製造することができ、作案性の良好な連

4

圧ローラから供給される積層、加圧されたブリブレグをさらに加圧、加熱しつつ搬送して硬化するために、加圧、加熱用の複数個のローラ及びこれらのローラ間に要設されて前記加圧ローラからのブリブレグを搬送するベルトを具備するブリブレグ硬化装置とを備えてなる連続的繊維強化複合材料の製造装置である。

実施例

以下、本発明を、その実施例に基づいて能付図 面を参照しつつ説明する。

第1図を参照すると、本発明による連続的趣能ないる。この製造装置10が示されている。この製造装置10は、例えば、皮素繊維をマトリックス樹脂に含役させ、所定のプロセスを介して作製された、例えば、厚さ約120μのシート状の皮素繊維強化プラスチック用の様いブリブレグをき付け、保持するプリブレグをき付けローラ11を複数でも12を備えている。プリブレグをき付けローラ銀置台12を備えている。プリブレグをき付けローラ銀置台12のプリブレグ巻き付けローラ11

6

は、例えば、道径的300mm、動力向長さ的600mmに形成される。なお、第1図では、ブリブレグ巻き付けローラ11は、説明の簡単化のために5個のみが図示されているが、実際には7個配設されている。

7

600mmに形象される。

なお、プリプレグ巻き付けローラ 鉄 報 台 1 2 の 複数個のプリプレグ巻き付けローラ 1 1 から供給される値いプリプレグが、このガイドローラ 1 5 で到速して積層される膜は、最上層と最下層のプリプレグは、それぞれ、離型紙を有したままの状態、すなわち積層されたプリプレグの最上層及びない、すなわち積層されたプリプレグの最上層及びないでで、よくに供給される。したがって、ガイドローラ 1 5 及び補助ガイドローラ 1 5 aに、プリプレグは付着しない。

このガイドローラ15の下流には、ガイドローラ15から送られてくる高さ調整の行なわれた意いプリプレグを設置して加圧するための一対の加圧ローラ16、17が、プリプレグ供給ラインLの上下位置にて、わずかな開際を持って対向するように配設されている。この一対の加圧ローラ16、17は、例えば2~5kg/cm(ここで、以下、kg/cmは、ローラの単位長さ当たりの

は配設されず、カバーフィルムのみ剝離して巻き取るカバーフィルム剝離ローラ13a及びカバーフィルム紛離ローラ13のみが配設されてい

カバーフィルム巻き取りローラ13及び離型紙 巻き取りローラ14の下流には、プリプレグ巻き 付けローラ戴羅台12の複数個のプリプレグ巻き 付けローラ11から供給されて、最上層及び最下 層に陸型紙をつけた薄いプリプレグを、積層させ るようにガイドすると共に高さ調整するためのガ イドローラ15が、確いプリプレグを供給するプ リプレグ供給ラインLの下側位置に配設されてい る。このガイドローラ15に接するようにしてブ リプレグ供給ラインLの上側に配置されるのは、 補助ガイドローラ15aであり、この補助ガイド ローラ15aは、ガイドローラ15と協働して、 供給されてくるプリプレグの高さをプリプレグ供 給ラインし上に調整するもので、これらのガイド ローラ15及び補助ガイドローラ15aは、それ ぞれ、例えば、直径約150mm、軸方向長さ約

8

押荷重を装わすものとする。)の圧力で、過過するプリプレグを押し付けるようにされている。 なお、この積層、加圧作業の間、プリプレグとプリプレグとのなじみ性を良くするために、加圧ローラ16、17は、予め約30℃~40℃に暖められている。この加圧ローラ16、17は、例えば、直径約150mm、軸方向長さ約600mmに形成される。

加肝ローラ16、17の下流には、加圧ローラ16、17から送られてくる積層、加圧液のブリブレグを、さらに、加圧すると共に加熱して抵層されたプリブレグを硬化させるブリブレグ硬化装置18が配設されている。このブリブレグ硬化装置18は、例えば、幅約600mm、長さ約15mに形成される。

9

このプリプレグ硬化装置18は、前述したプリ プレグが供給されるプリプレグ供給ラインLの上 下位置において、わずかに離間され、かつ対向す るように配設された一対の加圧、加熱観送装置 1 8 A、 1 8 B から成る。加圧、加熱機送差費 1 8 A、18Bは、プリプレグ供給ラインLに関して 対称的とされているので、プリプレグ供給ライン しの上側に配置されている加圧、加熱搬送装設 1 8 A について述べると、この加圧、加熱搬送装置 18Aは、加圧ローラ16、17の倒から、その 下流に向って順に、第1のホットローラ19、第 2 のホットローラ 2 0 、 第 3 のホットローラ 2 1、第4のホットローラ22が配設されると共に 加圧コロ23、24、25及び蛇行助止ローラ2 6 が配設されている。なお、加圧コロ23は、第 1と第2のホットローラの間に、加圧コロ24 は、第2と第3のホットローラの間に、加圧コロ 25は、第3と第4のホットローラの間に、それ ぞれ、配設されている。

D-515, 15a, 16, 17, 19, 2

1 1

れる加圧、加熱搬送装置 1 8 8 についても上記したか 圧、加熱搬送装置 1 8 8 6 のスチール製化ルト 2 7 a が張設された第 1 から第 4 までのおホットローラ 1 9 a 、 2 0 a 、 2 1 a 、 2 2 a は、レルリングが加圧コロ 2 3 a 、 2 4 a 、 2 5 a は、レルル 2 7 が要設された 4 a 、 2 5 a は、レルルル 2 7 が要設された 4 a 、 2 5 a は、レルル 2 7 が要設された 4 a 、 2 5 a は、レルル 2 7 が要設された 4 a 、 2 5 に、 グル 5 に 2 7 が要設された 5 a なっ 7 に 2 2 及び加圧コロ 2 3 、 2 4 、 2 5 に 、 グリブレグ供給 ライン 6 を介して、 それ ぞれ、 対を形成するように対応して配置されている。

また、 各ホットロー ラ 1 9 . 2 0 . 2 1 . 2
2 . 1 9 a . 2 0 a . 2 1 a . 2 2 a の 温度 . 押

E 力及び 加圧コロ 2 3 . 2 4 . 2 5 . 2 3 a . 2
4 a . 2 5 a の 押圧力は、 任意に 調節できるよう
にされている。

このとき、 終 1 のホットローラ対から第 4 のホットローラ対に向うにしたがって、ホットローラ対間の押圧力を大きくするように設定する。 すなわち、ホットローラ 1 9 と 1 9 a は押圧力 1 ~

 0、21、22は、それぞれ、ほぼ同じように形成され、例えば、直径約210mm、動力向長さ約600mmに形成され、また、加圧コロ23、

 24、25は、例えば直径約50mm、軸方向長さ約600mmに形成される。

これらの郊 1、 郊 2、 郊 3、 郊 4 のホットローラ及び加圧コロならびに蛇行助止ローラの間には、これらのローラ間を回転するようにされた、倒えば幅約 6 0 0 mm 、 長さ約 3 3 m のスチール 製されていたとしてもなべいト 2 7 が張跛されていたには、のスチール製送なっトローラ 2 2 の下でには、から押圧して、スチール製べいトト 2 7 を所定徴で要 1 8 A のスチール製べいトト 2 7 を所定位置で要 2 8 が配設されている。 にり 1 0 mm、 長さ約 6 0 0 mmに形成される。

なお、プリプレグ供給ラインLの下側に配置さ

12

2 kg/cm、ホットローラ20と20aは押圧 力2~3 kg/cm、ホットローラ21と21 a、22と22aは押圧力5~7 kg/cmとされている。

したがって、これらのホットローラに張設される加圧、加熱搬送装置18A、18Bのスチール製ベルトは、酸密には、それぞれ、第1のホットローラから第4のホットローラに向うにしたがって、プリプレグを強く押し付けるように配設されている。

その結果、プリプレグ供給ラインしを介してわずかに離間して配設される加圧、加熱搬送装置 188との間に形成されるわずかな間隙に、加圧ローラ16、17から供給されてくる積層されたプリプレグが入ってきたときに、これらのローラ及びベルトにて、プリプレグを、さらに徐々に加圧、加熱して硬化するようにしている。

すなわち、このように構成されるスチール製ベルトにより、加圧ローラから供給されてくる積層

なお、加圧ローラ16.17から供給されてくる独層プリプレグを徐々に加圧.加熱して硬化するために、加圧、加熱搬送装置18Aと185のホットローラ19と19aにて形成される第1のホットローラ対は、約100°Cに加熱されている。同様にして、ホットローラ20と20aにて

15

これらの剝離ローラ30a、30で剝離された離型紙は、それぞれ、剁離ローラ30a、30の下流に配設された上離型紙巻き取りローラ31及び下離型紙巻き取りローラ32にて巻き取られ、この位置で、作製された繊維強化複合材料から離型紙を除去するようにしている。

なおスチール製ベルト27、27aにテフロンコーティング等を施こした場合には、上述した剝離ローラ30a、30及び巻き取りローラ31、3 2は加圧ローラ16、17の下流に設置しても良い。

上離型紙巻き取りローラ31及び下離型紙巻き取りローラ32の下流には、作製された繊維強化妆合材料、すなわち製品である炭素繊維強化プラスチックを巻き取る製品巻き取り装置33が配設されている。この製品巻き取り装置33は、輸34、この輸34から半径方向に延びる複数個のアーム35、及びこのアーム35に転34には、図示しない駆動モータが接続されている。また、アー

形成される第2のホットローラ対は、約130℃に加熱され、ホットローラ21と21aにて形成される第3のホットローラ対は、約150℃に加熱され、そしてホットローラ22と22aにて形成される第4のホットローラ対は、約160℃に加熱されている。

なお、ブリブレグ硬化装置18では、供給されてくる積層プリブレグの最上層、最下層には離型紙が付着したまま、搬送、移動されるため、スチール製ベルト27、27aにはブリブレグは付着しない。

プリプレグ硬化装置 1 8 の下流には、冷却プレート 2 9 が配設され、この冷却ブレート 2 9 によって、プリプレグ硬化装置 1 8 にて積層プリプレグを硬化して作製される繊維強化複合材料を冷却する。

冷却プレート29の下流には、プリプレグが猛磨、硬化され、さらに冷却されて作製された楸維強化複合材料の最上層、最下層の離型紙を剝離する離型紙剝離ローラ300a及び30が配設され、

16

ム 3 5 は、その長さを可変に調整することができるようにされている。

なお、製品の厚みによって製品巻き取り装置 3 3 の巻き取り径を変える必要がある場合には、アーム 3 5 の長さを調節して製品巻き取り装置の巻き取り径を変えることができるようにされている。この製品巻き取り装置 3 3 は、例えば巻き取り径約 2 0 0 0 mmに形成され

そして、製品として長尺物が必要とされる時は、製品巻き取り装置33に巻き取られる炭素繊維強化プラスチックを複数層巻きとする。例えば、30mの製品、すなわち30mの炭素繊維強化プラスチックを必要とする場合、約5層巻きとなる。

製品として長尺物を必要としない場合には、製品巻き取り装置33を作動させることなく、製品巻き取り装置33のすぐ上流に配設されるカッタ部38Aにて、冷却プレート29から直接、搬送されてくる炭素機維強化プラスチックを所定の長

さ、例えば1500mmに切断するようにしても良い。この場合、カッタ部38Aにて切断された 皮素繊維強化プラスチックはプリプレグ供給ライン Lの下方に配置された台車37に鉄置され

また、製品として、さらに長尺物が必要とされる場合には、カッタ部38Aを使用することなく、作製された炭素繊維強化プラスチックを全量、製品巻き取り装置33に巻き付けても良く、必要に応じてカッタ部38Aを使用すれば良い、

このカッタ部38Aは、プリプレグ供給ライン
しの下側において、炭素繊維強化プラスチックが供給されて截置されるカッタ台39と、プリプレグ供給ラインしの上側においてカッタ台39と対向するように、この硬化された炭素繊維強化プラスチックを所定に切断するカッタ38とを備えている。このカッタ38には、ウォータジェットカッタ、レーザカッタ、ダイヤモンドカッタ等を用いることができ、カッタ38は、カッタ台39

1 9

りローラ11からのプリプレグを除いて、各巻き取りローラからのプリプレグは、カバーフイルム 到離ローラ13a及び離型紙別離ローラ14aになななななななななななが、上下から挟まれているカバーフィルム及び離型紙を到離し、この別離されたカバーフィルムをき取りローラ14にて巻き取りローラ13及び離型紙巻き取りローラ14にて巻き取られる。ここで、最上層及び最下層のプリプレグの離型紙は別離されず、そのまま付着している。

加圧ローラ16、17に送られた弦磨プリプレグは、加圧ローラ16、17にて約2~5 kg/c mの圧力で加圧され、確実に弦層されて、一対の加圧ローラ間の間隙である約0、84 mmちょっとの弦層厚にされる。このときの加圧ローラ16、17による加圧、積層作業によって、ガイドローラ15から供給されてくるプリブレグシート間の空気は排出され積層が確実になされる。

と協働して、カッタ台39上の炭素超離強化プラスチックを切断するようにされている。

以上のような構成になる本発明の理続的繊維強化複合材料の製造装置の作用を以下に述べる。

その際、最上層及び最下層のプリプレグ巻き取

2 0

なお、この加圧、積層作業の間には、加圧ローラ 1 6、 1 7 が、予め約 3 0 ℃~ 4 0 ℃に暖められ ているので、ガイドローラ 1 5 から供給されてく るプリプレグはなじみ性が良くなる。

このとき、各ホットローラの対及び加圧コロの 対の位置では、加圧、加熱搬送装置にスチール製 ベルトを用いているので、積層ブリブレグを連続 的に、良好な状態で加圧、加熱することができ、さらに、回転するスチール製ベルト27、27aのために、筋1から筋4までのホットローラ対へプリプレグが順に移動する際にも、 独層プリプレグをなめらかに移動させて、加圧、加熱し、硬骨プリプをなることができる。このようにして筋1かの倍がよりは、スチール製ベルトを介して筋1か筋管は、スチール製ベルトを介して筋1か筋に移くされて硬化し筋4のホットローラ対を通過する時には、約0、84mmの厚さの皮素繊維強化プラスチックにされる。

このように積層プリプレグが、 翅鏡的に硬化されて所定に形成された炭素繊維強化プラスチックは、 その後、 プリプレグ硬化装置 1 8 から冷却プレート 2 9 に供給、 搬送されて冷却される。

その後、製品として長尺物が必要とされる場合には、冷却された炭素繊維強化プラスチックは、 冷却プレート29からカッタ部38Aを介して、製品巻き取り装置33に搬送されて、これに巻き付けられ、図示しない測長機構にて所定の寸法長

23

各機維強化複合材料相互間で品質に製造のムラがなく、均質な機能強化複合材料を効率良く製造することができ、作業性を良好とすることができる。また、カッタ等を使用しない場合には、これまで不可能とされてきた長尺物(例えば長さ約10m)の機能強化複合材料の製造が可能となる。

発明の効果

さ、例えば本実施例では30mの巻き付け量を検出したときに、カッタ部38Aのカッタ38にて 皮素繊維強化プラスチックを切断し、これによって、所望の最終製品を、大径(例えば本実施例では直径約2m)の製品巻き取り装置33に巻き取ることができる。

また、製品として長尺物を必要としない場合には、製品巻き取り装置 3 3 を作動させることなく、製品巻き取り装置 3 3 のすぐ上流に配設されるカック部 3 8 Aにて、冷却プレート 2 9 から直接、搬送されてくる炭素繊維強化プラスチックを所定の長さ、例えば 1 5 0 0 mmに切断し、この切断された炭素繊維強化プラスチックは、ブリブレグ供給ラインしの下方に配置された台車 3 7 に載置される。

このように上記実施例では、供給されるブリブレグを積層し、この積層されたブリブレグをブリブレグをブリブレグをブリガレグをひまるは強化で硬化し、炭素繊維強化ブラスチックのような繊維強化複合材料を連絡的に成形させるようにしたので、製造される

24

能となる等多大な効果がある。しかも製造される 各繊維強化複合材料相互間で品質に製造ムラのない均質な機能強化複合材料を製造することができ、また、従来不可能とされていた長尺物(例えば長さ100m)の繊維強化複合材料の製造も可能とすることができる。

4.図面の簡単な説明

第1図は、本発明による連続的繊維強化複合材料の製造装置の一実施例の概略説明図である。

11:プリプレグ巻き付けローラ

13、14: 剝離ローラ

15: ガイドローラ

16、17:加圧ローラ

18:プリプレグ硬化装置

19,20,21,22: ** + - - - - -

23、24、25:加圧コロ

27:ベルト

29: 冷却プレート

30 a、30: 銀柱ローラ

3 1 、 3 2 : 巻き取りローラ

33:製品巻き取り装置

3 4 : 軸

3 5 : 7 - 4

3 6 : 保持ロッド

3 7 : 台車

38 A: カッタ部

代理人 弁理士 倉橋 暎

代理人 弁理士 宮川 長夫

2 7

第 1 図

